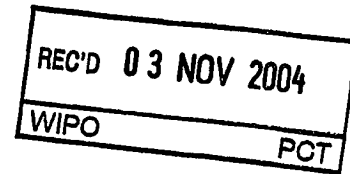


EP 04/03420 10. 2004

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 39 547.4
Anmeldetag: 26. August 2003
Anmelder/Inhaber: Mühlbauer AG, 93426 Roding/DE
Bezeichnung: Modulbrücke für die Hochgeschwindigkeits-
montage zur Herstellung von Smart Labels
(Verfahren und Anordnung)
IPC: H 01 L 21/58

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 16. September 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

CHRISTIAN HANNKE

PATENTANWALT

St.-Kassians-Platz 6
93047 Regensburg

Mühlbauer AG
Werner-von-Siemens-Straße 3
D-93426 Roding
Bundesrepublik Deutschland

26. August 2003
MBR01-022-DEPT
HA/ts

Modulbrücke für die Hochgeschwindigkeitsmontage zur Herstellung von Smart Labels (Verfahren und Anordnung)

Beschreibung

Welches technische Problem soll durch die Erfindung gelöst werden?

Smart Labels mit RFID Chips aus Silizium sollen in 1.) sehr großer Zahl, mit 2.) hoher Geschwindigkeit und zu 3.) niedrigen Kosten hergestellt werden. Die Produktkosten können z.B. gesenkt werden, wenn der Silizium-Chip hinsichtlich seiner Abmessungen kleiner wird. Eine sehr große Zahl von Smart Labels kann produziert werden, wenn die Chip-Montage vereinfacht und die Verarbeitungsgeschwindigkeit bei der Chip-Montage gesteigert werden kann. Zur gleichzeitigen Erledigung aller drei Aufgaben bedarf es eines besonderen, mehrstufigen Verfahrens, welches im folgenden näher erläutert wird.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Anordnung können folgende Aufgaben gelöst werden:

- Erzeugung von kostengünstigen Modulbrücken in Form eines Endlosbandes, die für die Verarbeitung jeder Art von RFID-Chip geeignet sind; insbesondere für sehr kleine Chips
- derart, daß diese für die Hochgeschwindigkeitsmontage von Smart Labels geeignet sind
- derart, daß diese schnell und einfach auf verschiedene Substrate montiert werden können

Wie wurde dieses Problem bisher gelöst?

Bisher wurden zur Herstellung von Smart Labels RFID-Chips mittels „Pick und Place-Verfahren“ in konventioneller „Flip-Chip-Technik“ auf Antennen-Substrat aufgebracht. Dabei „pickt“ ein hochpräziser Roboter einen Silizium-Chip von einem Wafer, flippt - d.h. dreht - ihn um 180° und montiert ihn kopfüber auf der Antenne. Dazu müssen kleinste Anschlußflächen, die sich auf dem kleinen Chip befinden, mit den Antennenanschlüssen hochpräzise zur Deckung gebracht werden. Da sich diese Antennenanschlüsse auf breiten und flexiblen Bahnen (typisch: 500 mm breit) mit Antennensubstrat befinden, ist es sehr aufwendig, den kleinen Chip mit einer Genauigkeit im Bereich von 10 bis 20 Mikrometern zu platzieren. Solche Maschinen sind vergleichsweise langsam und erreichen dann ihre Grenzen, wenn Chips sehr klein werden.

Zur Lösung dieses Problems wurden, sozusagen als Zwischenträger für den Chip, Modulbrücken gebaut, bei denen der Chip in einem kleinen Arbeitsfeld z.B. mit konventioneller Flip-Chip-Technik vormontiert wird. Die Modulbrücken, welche dadurch gekennzeichnet sind, daß sie die kleinen Anschlüsse des Chips zu größeren Anschlüssen „nach außen“ führen, werden dann letztendlich auf die Antennenanschlüsse montiert. Damit wird die hochpräzise Handhabung des kleinen Chips auf einen kleinen Arbeitsraum begrenzt, während der nachfolgende großflächige Prozeß, die Montage der Modulbrücke auf die Antenne, mit reduzierter Genauigkeit und damit schneller erfolgen kann. Jedoch entstehen durch die zur Herstellung der Modulbrücke notwendigen Materialien zusätzliche Kosten, die den Preis des Endproduktes mit beeinflussen.

BEST AVAILABLE COPY

Alternativ wurden auch Verfahren entwickelt, die den RFID-Chip aus Rüttlern (z.B. Philips Vibratory Assembly, gem. Stand d. Technik) auf das Antennensubstrat schütten, oder die den in Flüssigkeit suspendierten Chip mit spezieller Geometrie in entsprechende Kavitäten schwimmen (z.B. Alien Technology Fluidic Self Assembly, gem. Stand d. Technik). Diese Methoden erfordern jedoch ein spezielles und teilweise aufwendiges Chip-Design, welches dann das Verfahren auf bestimmte Chip-Typen und Hersteller limitiert.

2. In welcher Weise löst die Erfindung das angegebene technische Problem?

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Anordnung löst die genannten Probleme

- Erzeugung von kostengünstigen Modulbrücken in Form eines Endlosbandes, die für die Vorarbeitung jeder Art von RFID-Chip geeignet sind; insbesondere für sehr kleine Chips
- derart, daß diese für die Hochgeschwindigkeitsmontage von Smart Labels geeignet sind
- derart, daß diese schnell und einfach auf verschiedene Substrate montiert werden können

durch geschickte Kombination von Materialien und Prozessschritten. Das gesamte Verfahren ist in Fig. 1 dargestellt. Die entsprechende Anordnung zur Herstellung der Modulbrücken ist in Fig. 2 aufgezeigt.

Kennzeichen des Verfahrens:

a) Gestaltung des Bandmaterials, bei welchem

- kostengünstiges Material wie z.B. Kunststoff oder Papier eingesetzt wird
- dieses durch Umformtechniken wie z.B. thermoplastisches Verformen oder durch Prägen dreidimensional gestaltet werden kann
- beliebig geformte Kavitäten entstehen, in welche ein beliebiges Chipbauteil hineingelegt werden kann
- die Kavitäten je nach Höhe des einzusetzenden Chips so tief gestaltet werden können, daß die Oberseite des Chips eine Fläche mit der Oberseite des Transportbandes bildet
- dieses durch Stanzen perforiert wird, so daß Löcher für den einfachen und raschen Transport und zur Bandführung entstehen
- dieses mit Querstanzen für eine einfache spätere Vereinzelung, z.B. durch Längsschneiden in Bandtransportrichtung

b) Platzierung der Chips, bei welcher

- beliebige, d.h. handelsübliche, Chip-Bauteile eingesetzt werden können
- die Chips in die ausgeformten Kavitäten gelegt werden und dadurch eine Selbstzentrierung des Bauteils erfolgt
- die Kavitäten mit Flüssigkeit, z.B. Klebstoff gefüllt sind, was die Selbstzentrierung des Chips unterstützt und zur späteren Fixierung des Chips dient
- die Kavitäten mit einer Lochstanzen versehen sein können, auf welcher das Chip zu liegen kommt. Die Lochstanzen kann später zur besseren Aushärtung des Klebers genutzt werden

c) Fixieren der Chips, bei welchem

- der Klebstoff durch Bestrahlung mit UV-Licht oder mit Elektronenstrahlen verfestigt wird
- der Klebstoff durch Einwirkung von Wärme verfestigt wird
- durch Abkühlen verfestigt wird
- die Oberseite des Chips eine Fläche mit der Oberseite des Transportbandes bildet

d) Kontaktieren der Chips, bei welchem

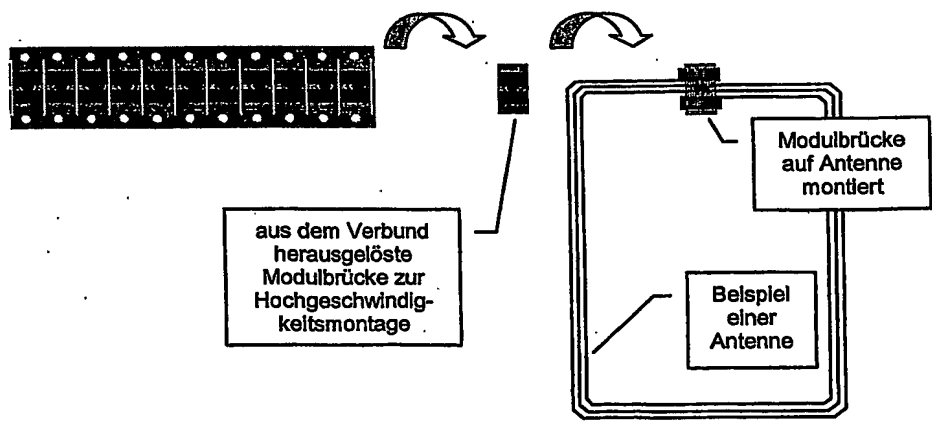
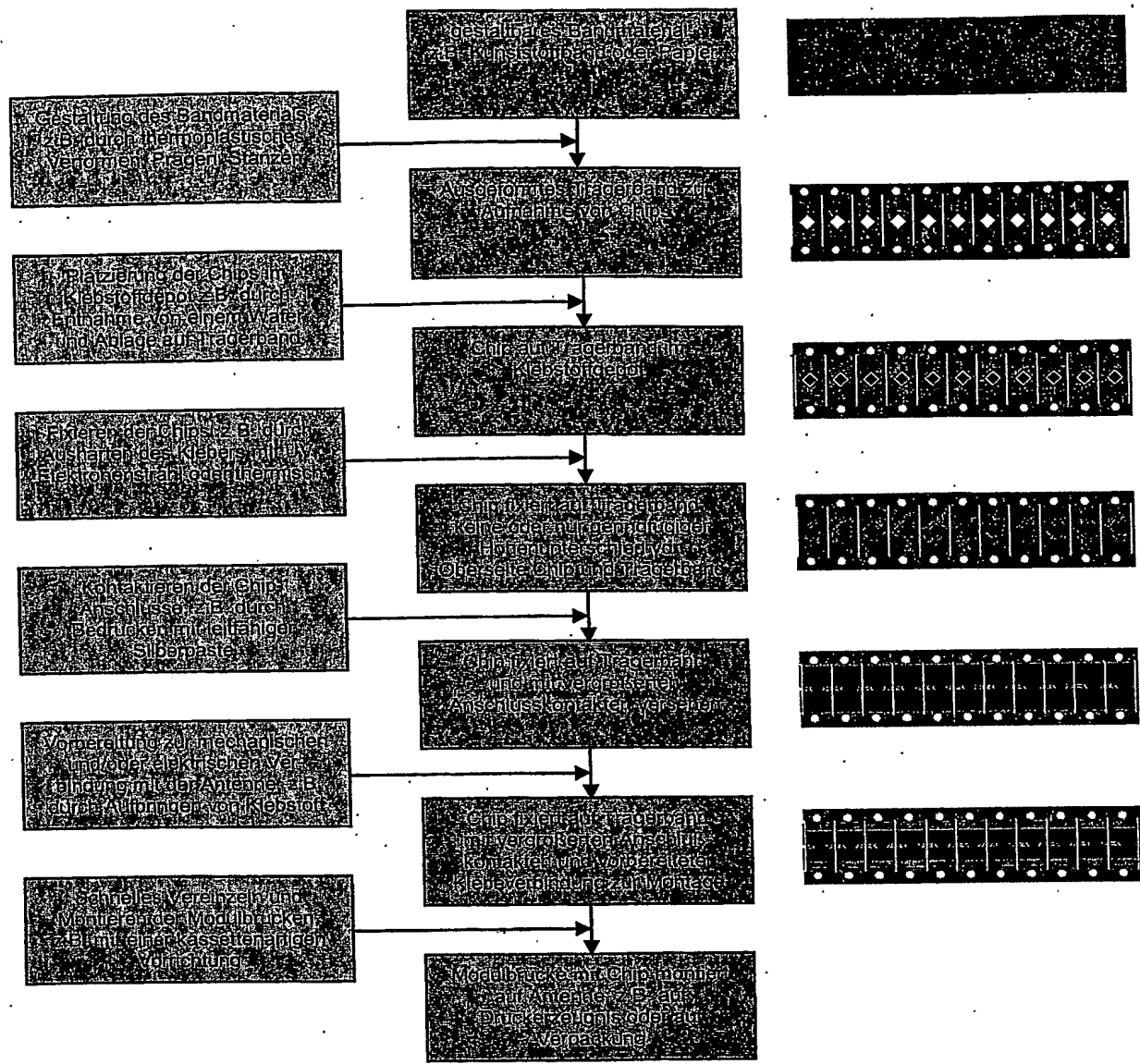
- Silberleitpaste oder ein anderes leitfähiges Medium über die Anschlussflächen des Chips aufgetragen und ausgehärtet wird
- Silberleitpaste oder ein anderes leitfähiges Medium aufgedruckt und ausgehärtet wird
- Silberleitpaste oder ein anderes leitfähiges Medium in Transportrichtung kontinuierlich aufgetragen und ausgehärtet wird
- die Silberleitpaste oder ein anderes leitfähiges Medium so aufgebracht wird, daß große Anschlussflächen auf dem Modulband entstehen

e) Vorbereitung der mechanischen und/oder elektrischen Verbindung, bei welcher

- Klebstoff aufgetragen wird
- Klebstoff kontinuierlich in Transportrichtung aufgetragen wird
- Elektrisch leitfähiger Klebstoff aufgetragen wird
- Elektrisch leitfähiger Klebstoff (sog. „hot melt“ oder „Heißkleber“) aufgetragen wird, der im warmen Zustand klebrig ist und beim Abkühlen fest wird

f) Schnelles Vereinzeln und Montieren der Modulbrücke, bei welchem

- dies mit Hilfe einer kompakten, kassettenartige Vorrichtung erfolgen kann, in welcher die Modulbrücken aus dem Endlosband mit einer Geschwindigkeit v_1 herauslöst, beschleunigt und auf ein Antennensubstrat mit der Geschwindigkeit v_2 montiert werden.
- sich die Modulbrücke auf Endlosband für die Verarbeitbarkeit in einem schnellen und kontinuierlichen Prozeß eignet.



2.12

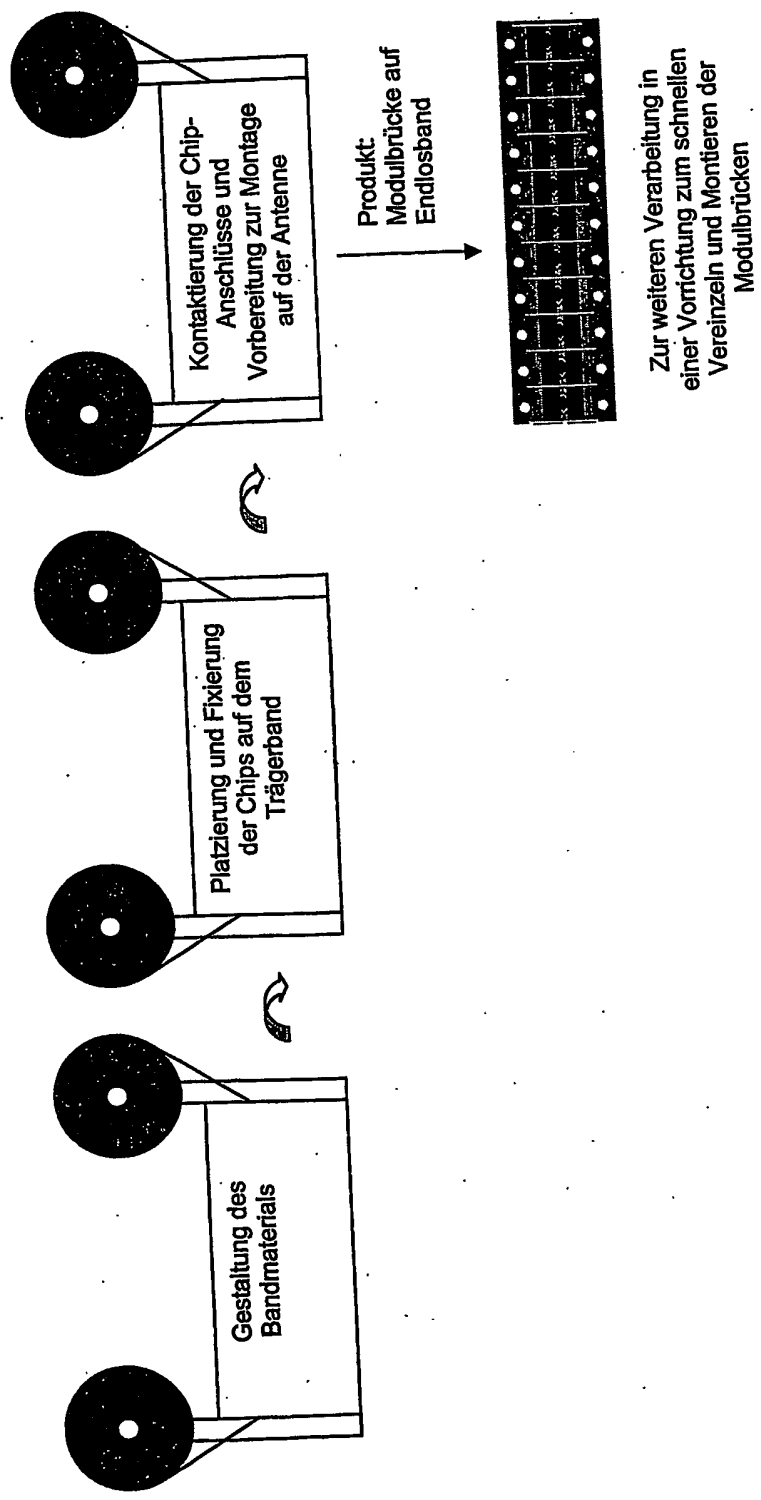


Fig. 2